

1/5/3 (Item 3 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014533092 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2002-353795/200239  
XRPX Acc No: N02-277995

**Propagation environment notification method involves transmitting radio  
propagation environment information, generated based on received  
conditions by server, from server to user terminal**

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE )  
Inventor: FURUKAWA H; OKANOUE K; WATANABE Y; YAMAZAKI S  
Number of Countries: 030 Number of Patents: 006  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 1168867	A2	20020102	EP 2001114855	A	20010628	200239 B
CA 2351984	A1	20011230	CA 2351984	A	20010629	200239
NO 200103283	A	20011231	NO 20013283	A	20010629	200239
US 20020002046	A1	20020103	US 2001894396	A	20010628	200239
JP 2002204199	A	20020719	JP 200157579	A	20010302	200262
JP 2005102276	A	20050414	JP 200157579	A	20010302	200527
			JP 2004323043	A	20041108	

Priority Applications (No Type Date): JP 200157579 A 20010302; JP  
2000198057 A 20000630; JP 2000304293 A 20001004; JP 2000322072 A 20001023

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 1168867	A2	E	56	H04Q-007/36	
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR					
CA 2351984	A1	E		H04Q-007/36	
NO 200103283	A			G06F-000/00	
US 20020002046	A1			H04Q-007/20	
JP 2002204199	A		28	H04B-007/26	
JP 2005102276	A		32	H04B-007/26	Div ex application JP 200157579

Abstract (Basic): EP 1168867 A2

NOVELTY - The method involves sending conditions about a user's area layout from the user terminal to a server via a communication line. The user's area radio propagation environment information is generated, based on the conditions received by the server. The generated radio propagation environment information is transmitted from the server to the user terminal through the communication line and displayed.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (a) a propagation environment notification system;
- (b) a user terminal;
- (c) a server;
- (d) and a recording medium.

USE - Used in radio communication system.

ADVANTAGE - Enables the user of the radio communication system to easily understand his local radio propagation environment information.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the propagation environment notification system.

pp; 56 DwgNo 1/36

Title Terms: PROPAGATE; ENVIRONMENT; NOTIFICATION; METHOD; TRANSMIT; RADIO;  
PROPAGATE; ENVIRONMENT; INFORMATION; GENERATE; BASED; RECEIVE; CONDITION;  
SERVE; SERVE; USER; TERMINAL

Derwent Class: T01; W01; W02

International Patent Class (Main): G06F-000/00; H04B-007/26; H04Q-007/20;  
H04Q-007/36

International Patent Class (Additional): G06F-017/60; H04B-017/00;  
H04L-012/28; H04Q-007/24

File Segment: EPI

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204199

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
G06F 17/60  
H04B 17/00  
H04L 12/28

(21)Application number : 2001-057579

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 02.03.2001

(72)Inventor : OKANOUE KAZUHIRO  
YAMAZAKI SHUNTARO  
WATANABE YOSHINORI  
FURUKAWA HIROSHI

(30)Priority

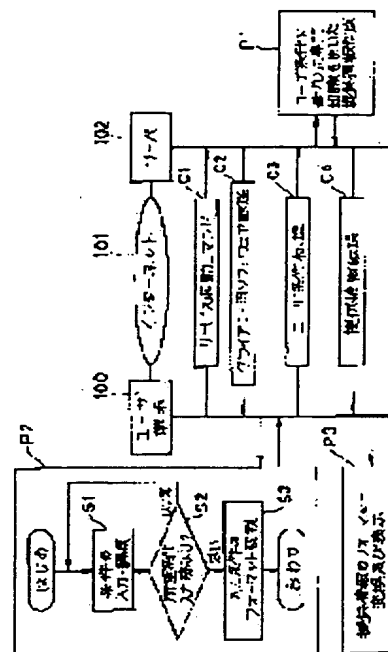
Priority number : 2000198057	Priority date : 30.06.2000	Priority country : JP
2000304293	04.10.2000	
2000322072	23.10.2000	JP
		JP

(54) METHOD AND SYSTEM FOR NOTIFICATION OF PROPAGATION ENVIRONMENT IN RADIO COMMUNICATION SYSTEM AS WELL AS RECORDING MEDIUM WITH RECORDED CONTROL PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for the notification of a propagation environment in a radio communication in which a user himself can easily grasp in-house radio propagation environment information.

SOLUTION: When a server 102 receives a service starting command C1 from a user terminal 100, it transfers software for a client to the user terminal 100 (C2). The user terminal 100 starts the transferred software for the client, it executes a user condition input process P2, and it acquires user individual information and radio base-station information so as to be transferred to the server 102 (C3). When the server 102 receives the pieces of information, it starts a provision-information generation process P1 used to generated the radio propagation environment information on the basis of the pieces of information. The generated information is transferred to the user terminal 100 (C4). The information is converted into a format convenient for the user by the software for the client, transferred to the user terminal 100, and the format is displayed on the user terminal 100 (P3).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

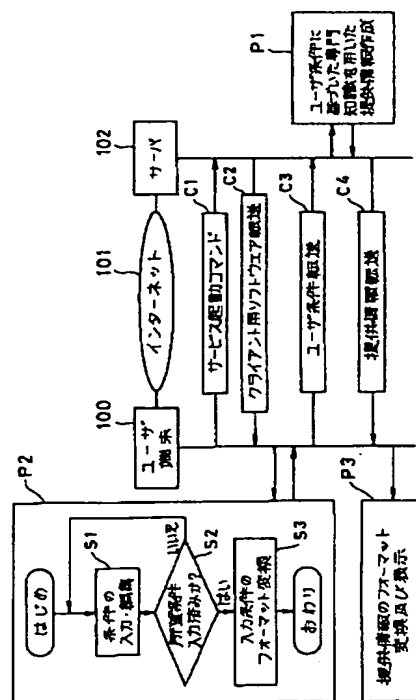
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-21230

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 14.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、ユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含むことを特徴とする無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 2】 前記第 1 ステップは、前記ユーザ端末から前記サーバへサービス起動コマンドを送信する第 1 1 ステップと、前記サービス起動コマンドを受信した前記サーバから前記ユーザ端末へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信する第 1 2 ステップと、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する第 1 3 ステップと、前記ユーザ端末から前記サーバへ前記条件を送信する第 1 4 ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 3】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項 2 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 4】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 5】 前記第 1 3 ステップは、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第 2 1 ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第 2 2 ステップと、前記条件入力の完了を判断する第 2 3 ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第 2 4 ステップとから構成されることを特徴とする請求項 2 乃至 4 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 6】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項 3 乃至 5 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 7】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに

変換する機能を有することを特徴とする請求項 6 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 8】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 9】 前記第 2 1 ステップは前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する第 3 1 ステップと、前記分割した什器の配置位置情報を生成する第 3 2 ステップとを含むことを特徴とする請求項 5 乃至 8 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 10】 前記配置位置情報は 3 次元情報であることを特徴とする請求項 9 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 11】 前記第 2 1 ステップでは前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項 5 乃至 10 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 12】 前記第 2 ステップにおける無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項 1 乃至 11 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 13】 前記第 2 ステップで生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項 1 乃至 12 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 14】 前記第 2 ステップで生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項 1 乃至 13 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 15】 前記第 2 ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する第 4 1 ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第 4 2 ステップと、前記第 4 2 ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第 4 3 ステップと、前記観測エリア ID から 1 を減じる第 4 4 ステップと、前記観測エリア ID が 1 より大きいかな否かを判定する第 4 5 ステップと、その判定の結果、前記観測エリア ID が 1 より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第 4 6 ステップとから構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 14 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 16】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、ユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する条件送信手段と、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する情報生成手段と、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 17】 前記条件送信手段は、前記ユーザ端末から前記サーバへサービス起動コマンドを送信する起動コマンド送信手段と、前記サービス起動コマンドを受信した前記サーバから前記ユーザ端末へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信するソフトウェア送信手段と、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する条件入力手段と、前記ユーザ端末から前記サーバへ前記条件を送信する第 2 条件送信手段とを含むことを特徴とする請求項 16 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 18】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項 17 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 19】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項 16 乃至 18 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 20】 前記条件入力手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項 17 乃至 19 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 21】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項 17 乃至 20 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 22】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマット

に変換する機能を有することを特徴とする請求項 21 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 23】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項 21 又は 22 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 24】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項 20 乃至 23 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 25】 前記配置位置情報は 3 次元情報であることを特徴とする請求項 24 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 26】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項 20 乃至 25 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 27】 前記情報生成手段における無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項 16 乃至 26 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 28】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項 16 乃至 27 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 29】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項 16 乃至 28 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 30】 前記情報生成手段は、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する M 設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリア ID から 1 を減じる減算手段と、前記観測エリア ID が 1 より大きいかなかを判定する ID 判定手段と、その判定の結果、前記観測エリア ID が 1 より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから構成されることを特徴とする請求項 16 乃至 29 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝

搬環境通知システム。

【請求項31】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、ユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して対象装置へ送信する条件送信手段と、前記対象装置から前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して受信する情報受信手段とを含むことを特徴とするユーザ端末。

【請求項32】 前記条件送信手段は、前記ユーザ端末から前記対象装置へサービス起動コマンドを送信する起動コマンド送信手段と、前記サービス起動コマンドを受信した前記対象装置から前記ユーザ端末へ送信された所定形式のクライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する条件入力手段と、前記ユーザ端末から前記対象装置へ前記条件を送信する第2条件送信手段とを含むことを特徴とする請求項31記載のユーザ端末。

【請求項33】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記対象装置側の処理で利用できるようにフォーマットに変換する処理と、前記対象装置側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項32記載のユーザ端末。

【請求項34】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項31乃至33いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項35】 前記条件入力手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記対象装置側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項32乃至34いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項36】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項33乃至35いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項37】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項36記載のユーザ端末。

【請求項38】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項36又は37記載のユーザ端末。

10

20

30

40

50

【請求項39】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項35乃至38いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項40】 前記配置位置情報は3次元情報であることを特徴とする請求項39記載のユーザ端末。

【請求項41】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項35乃至40いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項42】 前記情報生成手段における無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項31乃至41いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項43】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項31乃至42いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項44】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項31乃至43いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項45】 前記情報生成手段は、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定するM設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリアIDから1を減じる減算手段と、前記観測エリアIDが1より大きいかな否かを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから構成されることを特徴とする請求項31乃至44いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項46】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、ユーザ装置からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して受信する条件受信手段と、前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ装置へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とするサーバ。

【請求項47】 前記条件受信手段は、前記ユーザ装置からのサービス起動コマンドを受信する起動コマンド受

## 7

信手段と、前記サービス起動コマンド受信後に前記ユーザ装置へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信するソフトウェア送信手段と、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ装置から入力された前記条件を受信する第2条件受信手段とを含むことを特徴とする請求項4記載のサーバ。

【請求項48】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようにフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項47記載のサーバ。

【請求項49】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項46乃至48いずれかに記載のサーバ。

【請求項50】 前記ユーザ装置が前記条件を入力する手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項47乃至49いずれかに記載のサーバ。

【請求項51】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項47乃至50いずれかに記載のサーバ。

【請求項52】 前記エディタ部は、前記ユーザ装置から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項51記載のサーバ。

【請求項53】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ装置に表示させる機能を有することを特徴とする請求項51又は52記載のサーバ。

【請求項54】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項50乃至53いずれかに記載のサーバ。

【請求項55】 前記配置位置情報は3次元情報であることを特徴とする請求項54記載のサーバ。

【請求項56】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項50乃至55いずれかに記載のサーバ。

【請求項57】 前記無線伝搬環境情報は伝搬模擬プロ

## 8

グラムを用いて生成されることを特徴とする請求項46乃至56いずれかに記載のサーバ。

【請求項58】 前記無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項46乃至57いずれかに記載のサーバ。

【請求項59】 前記無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項46乃至58いずれかに記載のサーバ。

【請求項60】 前記無線伝搬環境情報は、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定するM設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリアIDから1を減じる減算手段と、前記観測エリアIDが1より大きいかなんかを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから生成されることを特徴とする請求項46乃至59いずれかに記載のサーバ。

【請求項61】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、

前記第1ステップにはユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第1ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第2ステップと、前記条件入力の完了を判断する第3ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第4ステップと前記ユーザ端末が前記条件を入力する条件入力ステップとから構成され、これら第1乃至第4ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項62】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プ



ログラムを記録した記録媒体であって、  
前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、  
前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、  
前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、  
前記第2ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する第41ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第42ステップと、前記第42ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第43ステップと、前記観測エリアIDから1を減じる第44ステップと、前記観測エリアIDが1より大きいかなかを判定する第45ステップと、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第46ステップとから構成され、これら第41乃至46ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項63】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、  
前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、  
前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする請求項1乃至15記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項64】 前記第52ステップは、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する第61ステップと、  
目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第62ステップとを含むことを特徴とする請求項63記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項65】 前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むことを特徴とする請求項63、64記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項66】 前記第62ステップで得られた信号対干渉比と前記第67ステップで得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項65記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項67】 前記第53ステップは、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する第71ステップと、  
前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する第72ステップと、  
前記第71ステップで得られる干渉劣化度情報と前記第72ステップで得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を生成する第73ステップとを含むことを特徴とする請求項63又は64記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項68】 前記第51ステップにおける電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記第51ステップでは前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含まれることを特徴とする請求項63乃至67いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項69】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報生成手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、  
前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、  
前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する通信可能性推定手段とを含むことを特徴とする請求項16乃至30記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項70】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、  
目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項69記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 1】 前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第 1 演算手段と、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 2 演算手段とを含むことを特徴とする請求項 6 9、7 0 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 2】 前記信号対干渉比演算手段で得られた信号対干渉比と前記第 2 演算手段で得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項 7 1 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 3】 前記通信可能性推定手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定し前記無線伝搬環境情報を生成する受信特性判定結果生成手段とを含むことを特徴とする請求項 6 9 又は 7 0 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 4】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項 6 9 乃至 7 3 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 5】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報受信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を受信する通信可能性情報受信手段とを含むことを特徴とする請求項 3 1 乃至 4 5 記載のユーザ端末。

【請求項 7 6】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項 7 5 記載のユーザ端末。

【請求項 7 7】 前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第 1 演算手段と、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 2 演算手段とを含むことを特徴とする請求項 7 5 又は 7 6 記載のユーザ端末。

【請求項 7 8】 前記信号対干渉比演算手段で得られた信号対干渉比と前記第 2 演算手段で得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項 7 7 記載のユーザ端末。

【請求項 7 9】 前記通信可能性情報受信手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を受信する無線伝搬環境情報受信手段とを含むことを特徴とする請求項 7 5 又は 7 6 記載のユーザ端末。

【請求項 8 0】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項 7 5 乃至 7 9 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 8 1】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報送信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を送信する通信可能性情報送信手段とを含むことを特徴とする請求項 4 6 乃至 6 0 記載のサーバ。

【請求項 8 2】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以

外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、  
 目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項 8 1 記載のサーバ。

【請求項 8 3】 前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第 1 演算手段と、  
 目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 2 演算手段とを含むことを特徴とする請求項 8 1 又は 8 2 記載のサーバ。

【請求項 8 4】 前記信号対干渉比演算手段で得られた信号対干渉比と前記第 2 演算手段で得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項 8 3 記載のサーバ。

【請求項 8 5】 前記通信可能性情報送信手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、  
 前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、  
 前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を送信する無線伝搬環境情報送信手段とを含むことを特徴とする請求項 8 1 又は 8 2 記載のサーバ。

【請求項 8 6】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項 8 1 乃至 8 5 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 8 7】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 5 1 ステップと、  
 前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 5 2 ステップと、  
 前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 5 3 ステップとを含むことを特徴とする請求項 6 1 又は 6 2 記載

の記録媒体。

【請求項 8 8】 前記第 5 2 ステップは、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する第 6 1 ステップと、  
 目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 6 2 ステップとを含むことを特徴とする請求項 8 7 記載の記録媒体。

【請求項 8 9】 前記第 5 2 ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第 6 6 ステップと、  
 目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 6 7 ステップとを含むことを特徴とする請求項 8 7 又は 8 8 記載の記録媒体。

【請求項 9 0】 前記第 6 2 ステップで得られた信号対干渉比と前記第 6 7 ステップで得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項 8 9 記載の記録媒体。

【請求項 9 1】 前記第 5 3 ステップは、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する第 7 1 ステップと、  
 前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する第 7 2 ステップと、  
 前記第 7 1 ステップで得られる干渉劣化度情報と前記第 7 2 ステップで得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 7 3 ステップとを含むことを特徴とする請求項 8 7 又は 8 8 記載の記録媒体。

【請求項 9 2】 前記第 5 1 ステップにおける電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記第 5 1 ステップでは前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含まれることを特徴とする請求項 8 7 乃至 9 1 いずれかに記載の記録媒体。

【請求項 9 3】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項 1 3 乃至 1 5 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 9 4】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 9 3 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 9 5】 前記受信電力は色度情報により表示さ

知システム。

【請求項１０４】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項１０１記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項１０５】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線搬送環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項７３又は７４記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項１０６】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項１０５記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項１０７】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項１０５記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項１０８】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項１０５記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

30 【請求項109】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項43乃至45いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 110】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 109 記載のユーザ端末。

40 【請求項 1 1 1】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 1 0 9 記載のユーザ端末。

【請求項 112】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線搬送環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 109 記載のユーザ端末。

【請求項 113】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性  
50 評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干

劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項 79 又は 80 記載のユーザ端末。

【請求項 114】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 113 記載のユーザ端末。

【請求項 115】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 113 記載のユーザ端末。

【請求項 116】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 113 記載のユーザ端末。

【請求項 117】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項 58 乃至 60 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 118】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 117 記載のサーバ。

【請求項 119】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 117 記載のサーバ。

【請求項 120】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 117 記載のサーバ。

【請求項 121】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項 85 又は 86 記載のサーバ。

【請求項 122】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 121 記載のサーバ。

【請求項 123】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により

表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 121 記載のサーバ。

【請求項 124】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 121 記載のサーバ。

【請求項 125】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項 62 記載の記録媒体。

【請求項 126】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 125 記載の記録媒体。

【請求項 127】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 125 記載の記録媒体。

【請求項 128】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 125 記載の記録媒体。

【請求項 129】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項 91 又は 92 記載の記録媒体。

【請求項 130】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 129 記載の記録媒体。

【請求項 131】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 129 記載の記録媒体。

【請求項 132】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項 129 記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システム

における伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体に関し、特に、インターネット等のネットワークを介して、一般ユーザの宅内レイアウト、無線基地局配置などのユーザ個別の条件を入力して、専門知識に基づいて各ユーザ宅内における無線伝搬環境情報を提供する無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】机・棚等の什器がユーザの好みに応じて配置される宅内のように、障害物が存在する環境における無線基地局と無線端末から構成される無線通信システムの基地局配置設計は、専門知識を要する設計事項である。このような環境では、障害物による電波の反射、回折等の影響が基地局配置によって異なるため、通信不能となる不感地帯も大きく異なってくる。

【0003】例えば、図13に示すような宅内環境を考える。図13は無線通信が不可となる領域の第1の例を示す図である。同図において、1000-1～1000-4は壁であり、一つの宅内が定められる。又、1001-1～1001-3は各部屋を仕切る間仕切りである。さらに、什器として、1003-1～1003-3は机、1002は棚、1004はソファが具備されている。このような宅内環境において、例えば、机1003-1の上に無線基地局1010を設置した場合、無線基地局1010から離れた同図のハッチング部分が不感地帯となり、通信が行えなくなる。

【0004】又、図14の無線通信が不可となる領域の第2の例を示す図に示すように、無線基地局1010を机1003-2の上に設置すると、例えば、壁1000-4、1000-1付近に不感地帯（同図のハッチング部分）が生じ、通信が行えなくなると考えられる。このようなハッチング部分は、壁1000-1～1000-4、間仕切り1001-1～1001-3、什器の材質、什器の配置、間仕切りの間隔などに依存し、専門知識を有しないユーザが不感地帯を予測することは難しい。

【0005】一方、このような無線システムの置局問題を解決するために、例えば、特開平7-87557号公報（以下、文献1という）に、予め定められた建物内におけるサービス提供エリアに対して、予め設定された複数の基地局設置候補点を設定し、サービスエリア全体をカバーできるように基地局設置候補点を選択して通知する基地局設定システムが開示されている。又、特開平8-214363号公報（以下、文献2という）には、無線不感地帯を生じさせない基地局配置をより効率よく求めるために、無線不感地帯を減少させるように逐次的に基地局配置点を求める方法が開示されている。

【0006】これら文献1及び2に示されるシステムは、基本的には受信電力の大きさに基づいて無線不感地帯の極小化を行っている。

【0007】さらに、特開平5-226853号公報（以下、文献3という）に示されるように、予め定められた建物内におけるサービス提供エリアに対して、予め設定された複数の基地局設置候補点を設定し、サービスエリア全体をカバーできるように基地局設置候補点を選択して通知する基地局設定システムが知られている。又、特開平7-036063号公報（以下、文献4という）では、無線不感地帯を生じさせない基地局配置をより効率よく求めるために、無線不感地帯を減少させるように逐次的に基地局設置点を求める方法が示されている。これらのシステムは、基本的には受信電力の大きさに基づいて無線不感地帯の極小化を行っている。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般ユーザが宅内で無線通信システムを構築する場合、電波伝搬に関する専門知識を有しているとは限らず、不感地帯を予測して、安定した無線通信を行うことは困難である。又、安定した無線通信が実現できていても、宅内レイアウトを変更すると、無線伝搬環境も変化するため、レイアウト変更後も通信が行えるとは限らない。このため、一般ユーザが宅内に無線システムを構築するためには、ユーザ自身が容易に宅内の什器レイアウト、基地局位置を設定でき、ユーザ宅内における無線伝搬環境を把握することが重要である。無線伝搬環境を把握できれば、ユーザが望む位置での通信が行えるように、ユーザ自身の手で基地局位置を微調整することもできる。

【0009】しかしながら、従来技術では、ユーザ自身による建物構造の設定メカニズムが明確でない上、ユーザ自身には基地局情報のみしか提供されないため、ユーザ自身による柔軟な微調整を行うと予測しない無線不感地帯が生じる可能性がある。

【0010】さらに、異なる無線システムが共存する場合には、無線不感地帯のみならず、相互のシステムの干渉も考慮しないと、電波は到達するものの通信が行えないという状況が発生する。例えば、無線LAN (local area network) のスペックであるISO/IEC 8802-11, Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements-Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specificationsに示される無線システムやBLUETOOTH SPECIFICATION Version 1.0Bに示される無線システムでは、送受信周波数として同一の周波数領域を用いることが想定されているので、互いに干渉が生じる。ま

た、電子レンジや医療機器等、動作中に電波を放射するシステムが存在する。このように、無線通信システムのみならず、機器システムも考慮し、相互の干渉が発生した場合も考慮する必要がある。

【0011】一方、これらの課題を解決する手段は前述の文献 1 から 4 のいずれにも開示されていない。

【0012】そこで本発明の目的は、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能な無線通信における伝搬環境通知方法及び伝搬環境通知システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明による第 1 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、その方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含むことを特徴とする。

【0014】又、本発明による第 2 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、そのシステムはユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する条件送信手段と、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する情報生成手段と、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0015】又、本発明による第 3 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、そのユーザ端末はユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して対象装置へ送信する条件送信手段と、前記対象装置から前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して受信する情報受信手段とを含むことを特徴とする。

【0016】又、本発明による第 4 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、そのサーバはユーザ装置からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して受信する条件受信手段と、前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ装置へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0017】又、本発明による第 5 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒

体であって、その記録媒体は前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含んでおり、前記第 1 ステップにはユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第 21 ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第 22 ステップと、前記条件入力完了を判断する第 23 ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第 24 ステップと前記ユーザ端末が前記条件を入力する条件入力ステップとから構成され、これら第 21 乃至 24 ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする。さらに、前記第 2 ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する第 41 ステップと、レイトラシングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第 42 ステップと、前記第 42 ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第 43 ステップと、前記観測エリア ID から 1 を減じる第 44 ステップと、前記観測エリア ID が 1 より大きいかなかを判定する第 45 ステップと、その判定の結果、前記観測エリア ID が 1 より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第 46 ステップとから構成され、これら第 41 乃至 46 ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする。

【0018】又、本発明による第 6 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから放射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 51 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 52 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 53 ステップとを含むことを特徴とする。

【0019】又、本発明による第 7 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報生成手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれか



ら発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する通信可能性推定手段とを含むことを特徴とする。

【0020】又、本発明による第8の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報受信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を受信する通信可能性情報受信手段とを含むことを特徴とする。

【0021】又、本発明による第9の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報送信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を送信する通信可能性情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0022】又、本発明による第10の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉

比を集計する第52ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする。

【0023】又、本発明による第11の発明は、前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする。

【0024】又、本発明による第12の発明は、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする。

【0025】又、本発明による第13の発明は、前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むことを特徴とする。

【0026】又、本発明による第14の発明は、前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。

【0027】又、本発明による第15の発明は、前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。

【0028】又、本発明による第16の発明は、前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。

【0029】又、本発明による第17の発明は、前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。



的とする基地局における干渉電力として演算する第 6 ステップと、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 7 ステップとを含むことを特徴とする。

【0030】本発明による第 1 乃至第 5 の発明によれば、ユーザ端末からユーザの個別情報（ユーザ宅内の什器配置情報）及び無線基地局情報を通信回線を介してサーバに送信すると、前記サーバがその個別情報及び無線基地局情報に基づいて無線伝搬環境情報を生成し、その無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ返送する構成であるため、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。

【0031】又、本発明による第 6 乃至第 10 の発明によれば、複数の無線基地局及び他の電波発射源が存在する場合にも、相互の干渉を考慮した無線伝搬環境情報が得られる。

【0032】又、本発明による第 11 及び第 12 の発明によれば、受信電力と遅延分散あるいは干渉劣化度と受信可能性といった 2 つの条件を輝度情報と色度情報を用いて色の違いによって区別し、同時に表現することが可能になる。

【0033】又、本発明による第 13 乃至第 17 の発明によれば、システム ID で識別される送信点から送信された電波の各観測点における受信可能性のみならず、システム ID で識別される送信点における各観測点から送信された電波の受信可能性も考慮することが可能となる。

#### 【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。まず、第 1 の実施の形態から説明する。図 1 は本発明に係る伝搬環境通知システムの第 1 の実施の形態の構成図である。同図において、100 はユーザ端末、101 はインターネット、102 はサーバであり、ユーザ端末 100 とサーバ 102 は、インターネット 101 で接続されている。

【0035】まず、ユーザ端末 100 は、必要な情報（無線伝搬環境情報）を得るためのサービスを起動するために、サービス起動コマンド C1 をサーバ 101 に送信する。なお、サービス起動コマンド C1 を送信する前にユーザ認証を行ってもよい。次に、サーバ 102 は、このコマンドを受信すると、ユーザの個別情報（ユーザ宅内の什器配置情報、壁位置、窓位置等の情報）及び無線基地局情報の取得処理と、その個別情報及び無線基地局情報をサーバ 102 側の処理で利用できるようフォーマットに変換する処理と、サーバ 102 側の処理で得られた提供情報（無線伝搬環境情報）をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを行うクライアント用ソフトウェアをユーザ端末 100 に転送する（図中、C2）。

【0036】次に、ユーザ端末 100 は、転送されたク

ライアント用ソフトウェアを起動し、ユーザ条件入力プロセス P2 を実行する。ユーザ条件入力プロセス P2 は、ユーザ条件（ユーザ宅内の什器配置情報、壁位置、窓位置等の情報及び無線基地局情報）の入力と編集を行うユーザ条件入力・編集ステップ S1 と、ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する条件入力完了判断ステップ S2 と、入力条件をサーバ 100 側で利用できるフォーマットに変換する入力条件フォーマット変換プロセス S3 とで構成される。

10 【0037】ユーザは、正しく条件が入力できるまで、ユーザ条件入力・編集ステップ S1 と条件入力完了判断ステップ S2 を繰り返し、正しく条件が入力できると入力条件フォーマット変換プロセス S3 により、ユーザ条件がフォーマット変換され、ユーザ条件としてサーバ 102 に転送される（図中、C3）。サーバ 102 は、そのユーザ条件を受信すると、そのユーザ条件に基づき、専門知識を用いてユーザに提供すべき情報（無線伝搬環境情報）を生成するための提供情報生成プロセス P1 を起動する。

20 【0038】そして、提供情報生成プロセス P1 によって生成された情報は、ユーザ端末 100 に転送され（図中、C4）、ユーザ端末 100 上に転送されているクライアント用ソフトウェアによって、ユーザに好都合なフォーマットに変換され、ユーザ端末 100 上に表示される（図中、P3）。

【0039】このようにユーザ端末 100 がインターネット 101 を介してサーバ 102 にアクセスすることにより、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。なお、第 1 の実施の形態では、ユーザ端末 100 が 1 台の場合を示したが、これに限定されるものではなく、複数台で構成することも可能である。

30 【0040】次に、第 2 の実施の形態について説明する。図 2 は第 2 の実施の形態の構成図である。同図を参照すると、ユーザ端末 500 は、インターネット 501 を介してサーバ 502 と接続される。なお、この実施の形態では説明を容易にするために、ユーザ端末として 1 台の端末 500 のみを示すが、複数の端末があっても同様である。サーバ 502 には記憶装置 505 が接続されており、記憶装置 505 には、ユーザ端末 500 制御用クライアントプログラム 503 と、伝搬模擬プログラム 504 とが記憶されている。

40 【0041】次に、第 2 の実施の形態の動作について説明する。まず、ユーザ端末 500 からのシステム起動コマンド C100 がインターネット 501 を介してサーバ 502 に転送される。なお、システム起動コマンド C100 が転送される前に、パスワードを用いる方法などでユーザの認証が行われることもある。次に、サーバ 502 はシステム起動コマンド C100 を受信すると、ユーザ端末 500 制御用クライアントプログラム 503 をユ

ーザ端末500に転送する（同図中のクライアントプログラム転送C101）。

【0042】ユーザ端末制御用クライアントプログラム503は、エディタ部と表示部の2つの部分から構成されている。エディタ部は、ユーザ端末500から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、什器配置などのユーザ個別情報を伝搬模擬プログラム504に入力させられるようにフォーマット変換する機能を持つ。又、表示部は、伝搬模擬プログラム504の出力結果を、ユーザに好都合な形式でユーザ端末500に表示させる機能を持つ。

【0043】ユーザ端末500は、ユーザ端末500制御用クライアントプログラム503が転送されると、まず、エディタ部を起動する（同図中のエディタ部起動P100）。エディタ部は、例えば、図3のようなものである。図3はユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の例を示す図である。同図において、200はユーザ宅編集部、201はオブジェクト表示部、202は無線基地局オブジェクト、203-1～203-6はユーザオブジェクトである。

【0044】ここで、ユーザオブジェクト203-1～203-6のそれぞれに対して、机、棚、壁、窓、床、戸としているが、他のオブジェクトを用いることも可能である。又、204-1、204-2は横、縦目盛であり、本実施形態では、一例として6メートル×4メートルのエリアをユーザ宅編集部200と定義している。ユーザは、オブジェクト表示部201からオブジェクトを選択し、選択したオブジェクトをユーザ宅編集部200へ配置する（例えば、同図に示す画面上で机203-1をマウス等のポインティングデバイスでドラッグしてユーザ宅編集部200の所定位置にドロップする）ことで、ユーザ宅内の情報を入力及び編集を行い、ユーザ宅内の情報を作成する。

【0045】同図の例では、床210と壁214-1～214-4に囲まれ、窓212と戸216を持つ部屋を示している。この部屋の中には、机213-1、213-2と棚211が配置されている。これらのオブジェクトのそれぞれに対して、配置位置、材質などの属性も入力される。さらに、エディタ部は、オブジェクトを近似的に直方体のパーツに分解し、それぞれの直方体を独立なパーツとして捉える。

【0046】この例を図4に示す。図4は机オブジェクトをパーツに分解する例を示す図である。同図は机203-1を天板301と4本の脚300-1～300-4とに分解した例を示している。これらのパーツは、例えば、図5に示すような座標系を用いて、配置された位置（横軸方向（図中、X方向）、縦軸方向（図中、Y方向）及び高さ軸方向（図中、Z方向））が定められる。図5はパーツの座標系の例を示す図である。同図において、x1、x2、y1、y2はX方向、Y方向のパーツ

の配置座標、zはパーツの上面位置であり、hはパーツの高さを示す。

【0047】さらに、その属性を示す材質とともに、それぞれのパーツを図6のユーザの個別情報を転送するためのフォーマットの例を示す図に示すようなデータに変換する。又、ユーザは、個別のユーザオブジェクトの宅内配置に加えて、無線基地局202も配置する。図3の例では、机213-2の上に、無線基地局215が置かれている。無線基地局215の属性（無線基地局情報）としては、X方向、Y方向、Z方向の位置、アンテナの種類、送信電力など、電波の送信を定めるものがあり、必要に応じてユーザが入力する。無線基地局215の位置以外の属性に関しては、予め定めておくこともできる。このような無線基地局215の情報は、例えば、図7の無線基地局情報を転送するためのフォーマットの例を示す図に示すような形式のデータに変換される。図6、図7のように変換されたデータは、ユーザ環境データとして、サーバ502に転送され、記憶装置505に記憶される伝搬模擬プログラム504に入力される（図中、C102）。

【0048】さらに、サーバ502は伝搬模擬プログラム504を起動し、入力されたユーザ環境データに基づいて、ユーザ宅内の伝搬環境を模擬する。伝搬模擬プログラム504では、ユーザ環境データとして、ユーザの宅内における什器の配置、材質、無線基地局の位置、電波送信に関する情報が得られると、例えば、John W. McKown and R. Lee Hamilton, Jr., "Ray Tracing as a Design Tool for Radio Networks", IEEE Network Magazine, pp. 27-30, Nov. 1991 に示されるレイトレーシング法により、宅内の電波伝搬特性を予測することができる。レイトレーシング法では、送信点から送信される電波を複数本の光線（レイ）に近似し、各レイの伝搬に対する反射、回折などを考慮して、送信点からある受信地点までの伝搬損失、到達する遅延波の遅延時間を予測する。

【0049】本実施の形態では、図9の観測エリアの分割例を示す図に示すように、宅内を複数の観測エリアに分割し、無線基地局に設定された送信アンテナパターンに基づいてレイを発生させ、宅内の什器による反射、回折を考慮し、各観測エリアの中心付近（同図に黒丸で示した地点）における受信電力及び遅延分散を推定する。即ち、各観測エリアの中心付近において推定された受信電力及び遅延分散から図8に示すテーブルを用いて、各観測エリアの通信可能性が優・良・可・不可にマッピングする。なお、同図中の受信電力しきい値1～3は、受信機の特性を予め評価することにより求めることができる。又、観測エリアの分割数を増やすことで、より精密な予測が可能となる。

【0050】さらに、図8に示す様な受信電力と遅延分散の判定基準により通信可能性を通知する方法として、受信電力と遅延分散の両特性を視覚的に識別できるような形式で一括表示することもある。例えば、受信電力を輝度情報、遅延分散を色度情報（もしくは受信電力を色度情報、遅延分散を輝度情報）にそれぞれ対応させる。具体的には、図25に示す色から構成される図26の色彩テーブルを用いて通信可能性を表現する。これにより、図9に記す通り分割された各観測エリアにおける受信電力と遅延分散の組からなる通信可能性は図27に示すように視覚的に識別可能となる。あるいは、輝度を一定とし、色度により受信電力、遅延分散を色分けして表示する方法も考えられる。この場合は、図28に示すような輝度が等しい色から構成される図29の色彩テーブルを用いて通信可能性を表現する。

【0051】図10は各観測エリアの通信可能性を転送するフォーマットの例を示す図である。同図に示される情報が無線伝搬環境情報としてサーバ502からユーザ端末500に転送される。同図では、表示を簡単にするために、2次元の観測エリアで示しているが、高さ方向も考慮した3次元のエリアに分割することも可能である。同図を参照すると、床面からの高さが100cmの面において、座標(x1, x2, y1, y2)が(0cm, 10cm, 0cm, 10cm)の領域は通信可能性が不可と判定され、(0cm, 10cm, 10cm, 20cm)の領域は通信可能性が可と判定され、(0cm, 10cm, 20cm, 30cm)の領域は通信可能性が良と判定され、(0cm, 10cm, 30cm, 40cm)の領域は通信可能性が優と判定されたことを示している。また、図26もしくは図29の色彩テーブルを用いて表示を行う場合には、図10の通信可能性の欄には、各観測エリアにおける受信電力、遅延分散に対応した図25もしくは図28の色彩番号が入力される。

【0052】次に、床面から100cmにおける空間の観測エリア数をM(Mは正の整数)とし、各観測エリアに対して1~Mの識別番号を振った場合の伝搬模擬プログラム504の動作フローを図11に示す。同図を参照すると、観測エリアID(identifier)初期設定ステップS100では、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する。次に、伝搬特性推定ステップS101では、レイトラシングを用いて観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する。次に、伝搬特性格納ステップS102では、伝搬特性推定ステップS101で得られた結果である受信電力と遅延分散を、観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する。

【0053】伝搬特性は、図12の観測エリアIDと受信電力と遅延分散との関係を示す図に示すように、観測エリアIDとその観測エリアIDで定められる観測エリ

アにおける受信電力と遅延分散とから構成される。

【0054】さらに、観測エリアID更新ステップS103において観測エリアIDから1を減じ、観測エリアID判定ステップS104において観測エリアIDが1より大きいかなかを判定する。そして、その判定の結果、観測エリアIDが1より大きい場合(ステップS104にてYesの場合)は、伝搬特性推定ステップS101、伝搬特性格納ステップS102、観測エリアID更新ステップS103を繰り返し、それ以外の場合(ステップS104にてNoの場合)は伝搬特性データ演算ステップS105に進み、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。この伝搬特性データ演算ステップS105が実行されるときには、全ての観測エリアIDに対する受信電力と遅延分散が伝搬特性データとして求められている。

【0055】一般に、通信特性と受信電力、遅延分散との関係は、受信電力が高いほど良好な通信特性が得られ、遅延分散が小さいほど良好な通信特性が得られるので、伝搬特性データ演算ステップS105では、伝搬特性データに対して図8に示すような受信電力と遅延分散の判定基準を適用することで、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。

【0056】例えば、図8に示す受信電力しきい値1~3を夫々、-80dBm, -70dBm, -65dBm、遅延分散しきい値1~3を夫々、50ナノ秒、100ナノ秒、160ナノ秒とすれば、観測エリアIDが1~5で識別される観測エリアの通信可能性は、夫々、優、良、優、不可、可となる。

【0057】伝搬特性データ演算ステップS105は、このようにして各観測エリアに対する通信可能性を、例えば、図10に示すようなテーブルにまとめ、伝搬データとして、ユーザ端末500に転送する(図2のC103参照)。この伝搬データを受信したユーザ端末500上のクライアントプログラムは、表示部を起動して、ユーザ端末500上にユーザが入力した宅内環境における通信可能性を表示する(図2のP101参照)。

【0058】なお、図1にフローチャートで示されるユーザ条件入力プロセスP2のプログラムと、図11にフローチャートで示される伝搬模擬プログラム504とを記録媒体に記録しておき、ユーザ端末ではその記録媒体からこのユーザ条件入力プロセスP2のプログラムを讀出してそのプログラムに従ってユーザ条件を入力し、サーバではその記録媒体からこの伝搬模擬プログラム504を讀出してそのプログラムに従って無線伝搬環境情報を生成することが可能である。

【0059】次に、第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態は、複数の無線基地局、無線干渉源といった送信システムが混在する場合の実施例である。このような送信システムが混在する場合、図3に示すユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ

部では、図15のユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の第2の例を示す図に示すように、各送信システムの送信点が配置されるようにする。同図では、3つの送信点800-1、800-2、800-3が存在する場合の例である。又、図15のように編集されたクライアントプログラムのエディタ部からサーバに送信されるデータとしては、図16の無線基地局情報を転送するための第2のフォーマットの例を示す図に示すように送信システムを識別する領域（同図中、システム種別）を含む。同図に示すように、送信点としては、高速無線LANや短距離無線システムのような通信システムのみならず、電子レンジのような通信システムではないが、電波を発生して干渉源となるようなシステムを記述することも可能である。又、この例では、送信システムは全て異なるシステムであるが、同一種類の送信システムを複数含むことも可能である。上述の例と同様に、床面から100cmにおける空間の観測エリア数をM（Mは正の整数）とし、各観測エリアに対して1～Mの識別番号を振る。さらに、システムの送信点数をN（Nは正の整数）とし、各システムの送信点に対して1～Nの識別番号を振る。すると、伝搬模擬プログラム504の動作フローは、例えば図17のようになる。図17は伝搬模擬プログラム504の動作フローを示すフローチャートである。

【0060】同図を参照すると、システムID初期設定ステップS201では、伝搬特性を推定するシステムの送信点を識別するための変数であるシステムIDにシステムの送信点数Nを設定する。又、観測点ID初期設定ステップS202では、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する。次に、伝搬特性推定ステップS203では、例えば、レイトレーシングを用いて、システムIDで定められる送信点から送信された電波に関し、観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する。

【0061】次に、伝搬特性格納ステップS204では、伝搬特性推定ステップS203で得られた結果である受信電力と遅延分散を、観測エリアIDとシステムIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する。さらに、観測エリアID更新ステップS205において、観測エリアIDから1を減じ、観測エリアID判定ステップS206において観測エリアIDが1より大きいのか否かを判定する。そして、その判定の結果、観測エリアIDが1より大きい場合（ステップS206にてYesの場合）は、伝搬特性推定ステップS203、伝搬特性格納ステップS204、観測エリアID更新ステップS205を繰り返し、それ以外の場合（ステップS206にてNoの場合）は、システムIDで識別される送信点から送信される電波に関する推定が完了することになる。

【0062】この時、システムID更新ステップS20

7に進み、システムIDを更新して（システムIDから1を減じ）、次の送信点から送信される電波の伝搬環境を推定する。この時、観測点ID初期設定ステップS202により観測点IDを初期化し、同様に、伝搬特性推定ステップS203、伝搬特性格納ステップS204、観測エリアID更新ステップS205を繰り返す。この動作をシステムID判定ステップS208によって、システムIDが1に等しくなるまで繰り返す。

【0063】以上の繰り返し動作により、全てのシステムIDで識別される送信点から送信される電波の伝搬環境の推定が完了する。この時点では、図18の観測点IDと受信電力と遅延分散との関係を示す図に示すように、システムIDで識別される各送信システムから送信された電波に対する各観測エリアIDで識別される観測エリアにおける電波伝搬特性である受信電力と遅延分散の推定値が求められている。その後、信号対干渉比集計ステップS209において信号対干渉比が求められ、伝搬特性データ演算ステップS210に進み、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。

【0064】干渉が存在する場合、次の点を考慮する必要がある。伝送誤りの影響を除くために、送受信間で送達確認を行いながら通信を行う場合がある。この場合、システムIDで識別される送信点から送信された電波の各観測点における受信可能性のみならず、システムIDで識別される送信点における各観測点から送信された電波の受信可能性も考慮する必要がある。干渉が存在しない場合は、同一周波数であれば電波伝搬の可逆性により、システムIDで識別される送信点→各観測点という方向の伝搬特性を求め、各観測点における受信可能性を求めれば十分である。しかしながら、干渉源が存在する場合、システムIDで識別される送信点、各観測点における干渉の影響は異なるため、システムIDで識別される送信点→各観測点と各観測点→システムIDで識別される送信点の双方向の受信可能性を考慮する必要がある。

【0065】信号対干渉比集計ステップS209は、例えば、図19に示すフローで実現することができる。図19は、システムIDで識別される送信点→各観測点の通信可能性について、各観測点における信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。同図を参照すると、観測点ID初期設定ステップS300では、観測エリアを識別するための変数である観測点IDに観測エリア数Mを設定する。さらに、システムID初期設定ステップS301では、送信点を識別するための変数であるシステムIDに送信点数Nを設定する。これらの初期設定を行った後、干渉電力演算ステップS302において、観測点IDで定められる観測点におけるシステムIDで定められる送信点に対する干渉電力を演算する。この演算は、例えば、観測点ID=1におけるシステムID=1に対する干渉電力は、図18に示される電波の伝搬環境の推定結果を用いて、次のように行うことができ

る。

【0066】システムID=2、3の送信点はシステムID=1の送信点からの電波を受信する際の干渉となるので、観測点ID=1におけるシステムID=2からの受信電力(−88dBm)とシステムID=3からの受信電力(−88dBm)との総和(−85dBm)がシステムID=1に対する観測点ID=1における総干渉電力となる。また、システムID=1に対するシステムID=2、3からの干渉電力は、ともに−88dBmである。

【0067】干渉電力演算ステップS302の演算結果は、信号対干渉比格納ステップS303において、観測点IDとシステムIDをインデックスとする配列である信号対干渉比テーブルに格納する。このテーブルでは、観測点IDにおける各システムIDに対する総干渉電力の比(これを「総合CI比」と呼ぶ)、個別のシステムとのCI比を含むこともできる。

【0068】ここで、総合CI比について簡単に説明しておく。例えば、図18を参照して、観測点ID=1においてシステムID=1の送信点からの電波を受信する場合を考える。前述したように、システムID=2及び3の送信点からの電波はシステムID=1の送信点からの電波を受信する際の干渉となる。この場合、システムID=1の送信点からの電波の受信電力は−60dBmである。これに対し、システムID=2の送信点からの電波の受信電力は−88dBmであり、システムID=3の送信点からの電波の受信電力も−88dBmである。従って、システムID=2の受信電力とシステムID=3の受信電力との総和−85dBmが総干渉電力となる。このシステムID=1の受信電力(−60dBm)に対するシステムID=2及び3の総干渉電力(−85dBm)の比(25dB)が総合CI比となる。

【0069】次に、更新ステップS304、システムID判定ステップS305、観測点ID更新ステップS306、観測点ID判定ステップS307により、全ての観測点ID、システムIDにわたって信号対干渉比テーブルを求める。

【0070】信号対干渉比格納ステップS303で生成される信号対干渉比テーブルは、例えば、図20のようになる。観測点ID=1、システムID=1の例では、上述のように干渉電力の総和が−85dBmであり、システムID=1の送信点からの受信電力は−60dBmであるから、総合CI比は25dBとなる。また、システムID=1に対するシステムID=2、3の個別システムの受信電力は双方ともに−88dBmであるから個別のCI比は、双方とも28dBとなる。図19のフローを用いることで、同様にして、全観測点ID、システムIDで定められる欄を求めることができる。

【0071】さらに、各観測点→システムIDで識別される送信点の通信可能性を考慮する場合には、図19のフ

ローにより得られた図20を用いて、例えば、図31に示すフローチャートに基づいて実現できる。信号対干渉波比集計ステップS209は、図34に示すように、図19のフローチャートで実現されるシステムIDで識別される送信点→各観測点の通信可能性演算ステップS230と図31のフローチャートで示される各観測点→システムIDで識別される送信点の通信可能性演算ステップS231を直列に実行するように構成することで実現できる。また、これら2つのステップをまとめて一つのフローとして実現することも可能であるが、ここでは、動作説明を容易にするために、信号対干渉波比集計ステップS209は、図34に示すように、図19に示すフローチャートと図31に示すフローチャートを直列に行う構成で実現する場合について説明する。

【0072】図31を参照して、各観測点→システムIDで識別される送信点の通信可能性演算ステップS231の動作を説明する。観測点ID初期設定ステップS220では、観測エリアを識別するための変数である観測点IDに観測エリア数Mを設定する。システムID初期設定ステップS221では、送信点を識別するための変数であるシステムIDに送信点数Nを設定する。これらの初期設定を行った後、まず、送信点干渉量設定ステップS222において、システムIDで識別される送信点における他のシステムIDからの干渉電力を設定する。送信点受信強度演算ステップS223では、観測点IDで定められる位置からシステムIDで定められる送信点と通信を行う端末から送信された電波をシステムIDで定められる送信点で受信した際の受信電力を求める。送信点信号対干渉比演算ステップS224では、送信点干渉量設定ステップS222と送信点受信強度演算ステップS223の結果に基づいて、観測点IDの地点から送信された電波をシステムIDで識別される送信点で受信した場合の信号対干渉波比を求める。次に、システムID更新ステップS225、システムID判定ステップS226、観測点ID更新ステップS227、観測点ID判定ステップS228により、全ての観測点、システムIDに関する観測点IDの地点から送信された電波をシステムIDで識別される送信点で受信した場合の信号対干渉波比が得られる。

【0073】図20を用いて、図31中の送信点干渉量設定ステップS222、送信点受信強度演算ステップS223、送信点信号対干渉比演算ステップS224の動作について、詳細に説明する。

【0074】送信点干渉量設定ステップS222では、システムIDで識別される送信点における他のシステムIDで識別される送信点からの干渉電力を求める。この例では、簡単のために他のシステムIDで識別される送信点からの全干渉電力を用いて説明するが、それぞれ、個別に扱うこともできる。まず、システムIDで識別される送信点が存在する位置がどの観測点に対応するかを把握する。さらに、図20を用いて、システムIDで識別される

送信点が存在する観測点の観測点IDの欄から、全干渉電力の値を読み取り、その値をシステムIDで識別される送信点における他のシステムIDで識別される送信点からの干渉電力とする。例えば、システムID=1で識別される送信点が、観測点ID=3の位置に存在する場合、他のシステムIDで識別される送信点からの干渉電力は-70 dBmとなる。

【0075】送信点受信強度演算ステップS223では、観測点IDで定められる位置に存在する端末から送信された電波をシステムIDで識別される送信点で受信するときの電力を求める。ここで、システムIDで識別される送信点の送信電力をTX(システムID)、観測点IDで定められる位置に存在する端末の送信電力をTX(観測点ID)とし、図20から、システムIDと観測点IDが与えられたときの受信電力をRXとすると、システムIDで識別される送信点で受信するときの電力は、デシベル表現を用いると、

$$TX(\text{観測点ID}) - (TX(\text{システムID}) - RX)$$

で与えられる。式中、TX(システムID)-RXは、システムIDで識別される送信点から観測点IDの地点までに生じる伝搬損失となる。従って、観測点IDにおける送信電力に対して伝搬損失を宛てることで、システムIDで識別される送信点で受信するときの電力を得ることができる。ここでは、観測点IDで定められる位置に存在する端末とシステムIDで識別される送信点が送信する電波の周波数は同一であり、電波の可逆性を利用している。例えば、システムID=1で識別される送信点に対して、観測点ID=5の位置に存在する端末から送信された電波の電力は、次のように求められる。ここで、システムID=1で識別される送信点の送信電力を20 dBm、観測点ID=5の位置に存在する端末の送信電力を20 dBmとする。図20より、システムID=1、観測点ID=5の場合の受信電力は-88 dBmであるから、

$$20 \text{ dBm} - (20 \text{ dBm} + 88 \text{ dBm}) = -88 \text{ dBm}$$

となる。この例では、システムID=1で識別される送信点の送信電力と観測点ID=5の位置に存在する端末の送信電力を等しい場合に示しているが、異なっている場合もかわない。

【0076】送信点信号対干渉比演算ステップS224では、送信点干渉量設定ステップS222で得られたシステムIDで識別される送信点からの干渉電力(この例では-70 dBm)と送信点受信強度演算ステップS223で得られた観測点IDで定められる点から送信されたときのシステムIDで識別される送信点における受信電力(この例では-88 dBm)から、システムIDで識別される送信点における受信信号電力と干渉電力の比(これを「送信点CI比」と呼ぶ)を求める。この例では、観測点ID=5の観測点から送信された電波のシステムID=1で識別される送信点における送信点CI比は、 $-88 \text{ dBm} - (-70 \text{ dBm}) = -18 \text{ dB}$ となる。

【0077】総合干渉電力を用いた例として、図20のシステムID=1に示される部分に対して以上の演算を行った結果を図32に示す。ここで、システムID=1の送信点から送信される電力は20 dBm、システムID=1の送信点と通信する端末の送信電力を20 dBmと仮定する。さらに、システムID=1の送信点は観測点ID=3に存在するものとする。図32では、システムID=1の例のみを示しているが、システムID=2、3の場合も同様に求めることができる。

【0078】また、伝搬特性データ演算ステップS210は、図20の信号対干渉比テーブルと図18の伝搬特性推定結果を用いて、例えば、図21のフローで実現することができる。システムID初期設定ステップS500では、送信点を示す変数であるシステムIDに送信点数Nを代入する。システムIDで指定される送信システムが電子レンジなどの干渉源の場合は、ユーザ端末500に送信する伝搬特性データは不要なので、干渉評価ステップS503、伝搬特性評価ステップS504による評価を行う必要がない。システムID判定ステップS501では、システムIDで指定される送信点を参照して、干渉評価ステップS503、伝搬特性評価ステップS504を行うか否かを判定する。観測点ID初期設定ステップS502では、各観測エリアを示す変数である観測点IDに観測エリア数Mを代入する。

【0079】まず、干渉劣化評価ステップS503では、干渉によって生じる受信品質を推定する。上述のように、システムIDで識別される送信点→各観測点の通信のみを考慮する場合と、双方向の通信を考慮する場合で処理が異なってくる。まず、システムIDで識別される送信点→各観測点の通信のみを考慮する場合について説明する。

【0080】干渉劣化評価ステップS503では、観測点IDで定められる観測エリアにおけるシステムIDで定められる送信点からの送信された信号について、干渉によって定められる通信品質を推定する。通信品質推定方法の例を、図20に示す信号対干渉比テーブルと図22を用いて説明する。図22はシステムID=1のスループット対CI比の特性を模式的に表した図である。この特性は、変復調方式、マルチアクセス制御で決まるものであり、実験や理論解析等で得ることができる。そして一般に、CI比が大きいほど干渉の影響が小さく、高いスループットが得られる。スループットしきい値1、2は、CI比によるスループットの劣化度を定めるしきい値であり、

(1) スループットしきい値1より大なるスループットが得られるCI比の領域を干渉劣化度：小

(2) スループットしきい値1とスループットしきい値2間のスループットが得られるCI比の領域を干渉劣化度：中

(3) スループットしきい値2より小なるスループット

しか得られないC I比の領域を干渉劣化度：大とする。

【0081】例えば、図20の総合C I比とスループットしきい値1、2の関係から干渉劣化度を定めることができる。また、個別C I比を参照し、最も影響が大きい（例えば、個別C I比が最小となる）システムIDで定められる送信点からの個別C I比とスループットしきい値1、2の関係から干渉劣化度を定めることもできる。また、個別C I比に対して、スループットしきい値1、2の関係から各システムIDに対する干渉劣化度を求めることもできる。

【0082】具体例として、総合C I比を用いる場合、システムID=1に対するスループットしきい値1、2を与える総合C I比をそれぞれ、20dB、10dBとすると、観測点ID=1～5に対する干渉劣化度は、それぞれ、小、小、大、中、大となる（図20のシステムID=1の総合C I比参照）。

【0083】また、システムIDで識別される送信点と各観測点での双方向の通信を考えた場合、図20に基づいた評価のみならず、図32に基づいた評価も行わなければならない。図20に示される総合C I比は各観測点における信号対干渉波電力比であり、図32に示される送信点C I比はシステムIDで識別される送信点における信号対干渉波電力である。この違いは、対象とする装置が違っただけで、物理的には対称の関係にあるので、図22に示すスループットしきい値1、2を用いて、干渉劣化度を求めることができる。図32の送信点C I比を参照すると、観測点ID=1～5に対する干渉劣化度は、中、大、大、大となることがわかる。

【0084】総合C I比、送信点C I比に基づく観測点ID=1～5における干渉劣化度をまとめると、図33のようになる。双方向の通信を考えた場合、通信品質は、総合C I比、送信点C I比の干渉劣化度が大きい方で定められる。この例では、総合C I比よりも送信点C I比による干渉劣化度が大きいいため、通信品質は送信点C I比によって支配されていることがわかる。このように、双方向の通信の場合、各観測点における干渉劣化度は、図20に示す総合C I比と図32に示す送信点C I比の小さい方に基づいて出力することで、双方向通信に対する干渉劣化度を示すことになる。また、図20に示す総合C I比に基づいて得られる干渉劣化度は、システムIDで識別できる送信点→各観測点という片方向の通信に対する干渉劣化度を示すことになる。また、図32に示す送信点C I比に基づいて得られる干渉劣化度は、各観測点→システムIDで識別できる送信点という片方向の通信に対する干渉劣化度を示すことになる。

【0085】総合C I比と送信点C I比による干渉劣化度は、一般には、システムIDで識別される送信点、干渉源、観測点の3者の物理的な位置関係に依存する傾向がある。例えば、図35に示すように、干渉源と観測点が

システムIDで識別される送信点を挟んで存在する場合には、干渉の影響は観測点よりもシステムIDで識別される送信点に大きく現れ、総合C I比よりも送信点C I比の方が小さく（干渉の影響が大きい）なりやすい。一方、図36に示すように、干渉源とシステムIDで識別される送信点が観測点を挟んで存在する場合には、干渉の影響はシステムIDで識別される送信点よりも観測点に大きく現れ、送信点C I比よりも総合C I比の方が小さく（干渉の影響が大きい）なりやすい。これは、単純な一次元の例であり、10 什器などが配置された実際の三次元空間では反射などの影響により、送信点C I比と総合C I比の関係は、システムIDで識別される送信点、干渉源、観測点の3者の物理的な位置関係だけで定まるものではない。

【0086】このように、干渉劣化評価ステップS503では、

(1) システムIDで識別される送信点から各観測点に向けた通信に対する干渉劣化度

(2) 各観測点からシステムIDで識別される送信点に向けた通信に対する干渉劣化度

20 (3) 各観測点とシステムIDで識別される送信点の間の双方向通信を行う際の干渉劣化度の全てあるいは一部を出力することができる。

【0087】さらに、伝搬特性評価ステップS504では、観測点IDで定められる観測エリアにおけるシステムIDで定められる送信点から送信された電波の受信電力、遅延分散の推定値に基づいて、通信可能性（受信可能性ともいう）を評価する。このステップの動作例を、例えば、図18の伝搬推定結果テーブルと図8の受信電力と遅延分散の判定基準を用いて説明する。受信電力しきい値1～3を夫々、-80dBm、-70dBm、-65dBm、遅延分散しきい値1～3を夫々、50ナノ秒、100ナノ秒、160ナノ秒とすれば、システムID=1に対する観測エリアIDが1～5で識別される観測エリアの受信可能性は、夫々、優、良、優、不可、可となる。

【0088】受信特性判定ステップS505では、以上の干渉劣化評価ステップS503、伝搬特性評価ステップS504によって得られた干渉劣化度と受信可能性に基づいて、図23に示す受信特性判定結果テーブルにま 40 とめて、伝搬データとしてユーザ端末500に転送する（図2のC103参照）。伝搬データ内の受信可能性は、例えば、図24に示すような干渉劣化度と受信可能性に対する評価基準（評価の高い方から順に甲、乙、丙、丁）を用いて、各システムIDに対するそれぞれの観測エリアに対して決定することができる。この伝搬データを受信したユーザ端末500上のクライアントプログラムは、表示部を起動して、ユーザ端末500上にユーザが入力した宅内環境における通信可能性を表示する（図2のP101参照）。

50 【0089】また、図24に示すように、干渉劣化度と

受信可能性をまとめた形で通信可能性を示さずに、例えば、図 25 に示す色から構成される図 30 に示す色彩テーブルを用いて表現することも可能である。即ち、干渉劣化度と受信可能性の両特性を視覚的に識別できるような形式で一括表示する。例えば、干渉劣化度を輝度情報、受信可能性を色度情報（もしくは干渉劣化度を色度情報、受信可能性を輝度情報）にそれぞれ対応させる。あるいは、輝度を一定とし、色度により干渉劣化度、受信可能性を色分けして表示する方法も考えられる。このような表現を用いると、受信可能性と干渉劣化度の両特性を一度に視覚的に識別できるように表示できる。この場合、図 23 の通信可能性の各欄には、図 25 に示される色彩番号群のうち対応したものが代入される。

【0090】

【発明の効果】本発明による第 1 の発明によれば、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、その方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含むため、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。

【0091】具体的には、本発明により一般ユーザ個別条件に基づき、各ユーザに対するソリューションを容易に提供することが可能となる。即ち、ユーザ個別情報を取得するために、サーバ側からプログラムを供給することで、ユーザに負担をかけることがない。例えば、無線システムにおける置局は、ユーザの利用環境によって異なる電波伝搬に対して、ユーザ端末に対して特別なソフトウェアのインストールなどを行わずに、容易に個別ユーザに対する最適置局情報を提供することも可能になる。

【0092】又、第 2 乃至第 5 の発明も上述した第 1 の発明と同様の効果を奏する。

【0093】又、本発明による第 6 の発明によれば、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 5 1 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 5 2 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 5 3 ステ

ップとを含むため、複数の無線基地局及び他の電波発射源が存在する場合にも、相互の干渉を考慮した無線伝搬環境情報が得られる。さらに、送達確認を行いながら通信する場合にも正しく無線伝搬環境が得られる。

【0094】又、第 7 乃至第 10 の発明も上述した第 6 の発明と同様の効果を奏する。

【0095】又、本発明による第 11 及び第 12 の発明によれば、受信電力と遅延分散あるいは干渉劣化度と受信可能性といった 2 つの条件を輝度情報と色度情報を用いて色の違いによって区別し、同時に表現することが可能になる。このため、ユーザは両面切り替えなどの作業を行うことなく、無線伝搬環境情報を簡単に得ることが可能となる。

【0096】又、本発明による第 13 の発明によれば、前記第 5 2 ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第 6 6 ステップと、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 6 7 ステップとを含むため、システム ID で識別される送信点から送信された電波の各観測点における受信可能性のみならず、システム ID で識別される送信点における各観測点から送信された電波の受信可能性も考慮することが可能となる。

【0097】又、第 14 乃至第 17 の発明も上述した第 13 の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る伝搬環境通知システムの第 1 の実施の形態の構成図である。

【図 2】第 2 の実施の形態の構成図である。

【図 3】ユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の例を示す図である。

【図 4】机オブジェクトをパーツに分解する例を示す図である。

【図 5】パーツの座標系の例を示す図である。

【図 6】ユーザの個別情報を転送するためのフォーマットの例を示す図である。

【図 7】無線基地局情報を転送するためのフォーマットの例を示す図である。

【図 8】観測エリアの通信可能性を判断する判定基準の例を示す図である。

【図 9】観測エリアの分割例を示す図である。

【図 10】各観測エリアの通信可能性を転送するフォーマットの例である。

【図 11】伝搬模擬プログラム 504 の動作を示すフローチャートである。

【図 12】観測エリア ID と受信電力と遅延分散との関係を示す図である。

【図 13】無線通信が不可となる領域を示す第 1 の例で



ある。

【図 14】無線通信が不可となる領域を示す第 2 の例である。

【図 15】ユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の第 2 の例を示す図である。

【図 16】無線基地局情報を転送するための第 2 のフォーマットの例を示す図である。

【図 17】伝搬模擬プログラム 504 の動作フローを示すフローチャートである。

【図 18】観測点 ID と受信電力と遅延分散との関係を示す図である。

【図 19】信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。

【図 20】信号対干渉比テーブルを示す図である。

【図 21】伝搬特性データ演算ステップ S 210 の動作を示すフローチャートである。

【図 22】システム ID = 1 のスループット対 CI 比の特性を模式的に表した図である。

【図 23】受信特性判定結果テーブルを示す図である。

【図 24】干渉劣化度と受信可能性に対する評価基準を示す図である。

【図 25】色彩番号と色彩の関係の例を示す図である。

【図 26】受信電力と遅延分散から成る通信可能性と色彩の対応の例を示す図である。

【図 27】各観測エリアを通信可能性に対する色で色彩した例を示す図である。

【図 28】色彩番号と色彩の関係の例を示す図である。

【図 29】受信電力と遅延分散から成る通信可能性と色彩の対応の例を示す図である。

【図 30】受信可能性と干渉劣化度から成る通信可能性と色彩の対応の例を示す図である。

【図 31】信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。

【図 32】送信点 CI 比に関する信号対干渉比テーブルを示す図である。

【図 33】総合 CI 比、送信点 CI 比に基づいて得られる干渉劣化度をまとめた図である。

【図 34】信号対干渉比集計ステップ S 209 の動作の概要を示す図である。

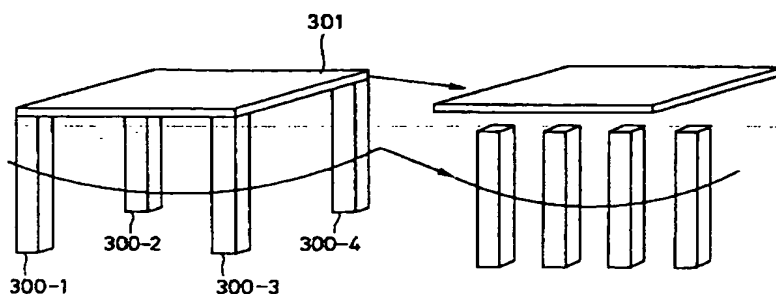
【図 35】総合 CI 比よりも送信点 CI 比の方が小さくなりやすい状況の図である。

【図 36】総合 CI 比よりも送信点 CI 比の方が大きくなりやすい状況の図である。

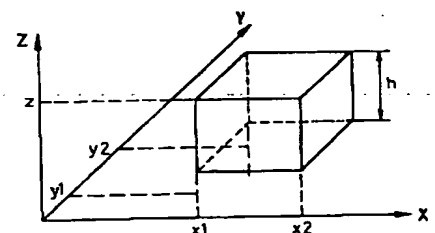
#### 【符号の説明】

100, 500 ユーザ端末  
 101, 501 インターネット  
 102, 502 サーバ  
 200 ユーザ宅編集部  
 201 オブジェクト表示部  
 202 無線基地局オブジェクト  
 203-1~203-6 ユーザオブジェクト  
 204-1 横方向目盛  
 204-2 縦方向目盛  
 210 ユーザによって配置された床オブジェクト  
 214-1~214-4 ユーザによって配置された壁オブジェクト  
 212 ユーザによって配置された窓オブジェクト  
 213-1, 213-2 ユーザによって配置された机オブジェクト  
 211 ユーザによって配置された棚オブジェクト  
 301 机オブジェクトの天板パーツ  
 300-1~300-4 机オブジェクトの脚パーツ  
 215 ユーザによって配置された無線基地局オブジェクト  
 503 ユーザ端末制御用クライアントプログラム  
 504 伝搬模擬プログラム  
 505 記憶装置  
 800-1~800-3 送信点  
 1000-1~1000-4 壁  
 1001-1~1001-3 各部屋を仕切る間仕切り  
 1003-1~1003-3 机  
 1004 ソファ  
 1010 無線基地局  
 1002 棚

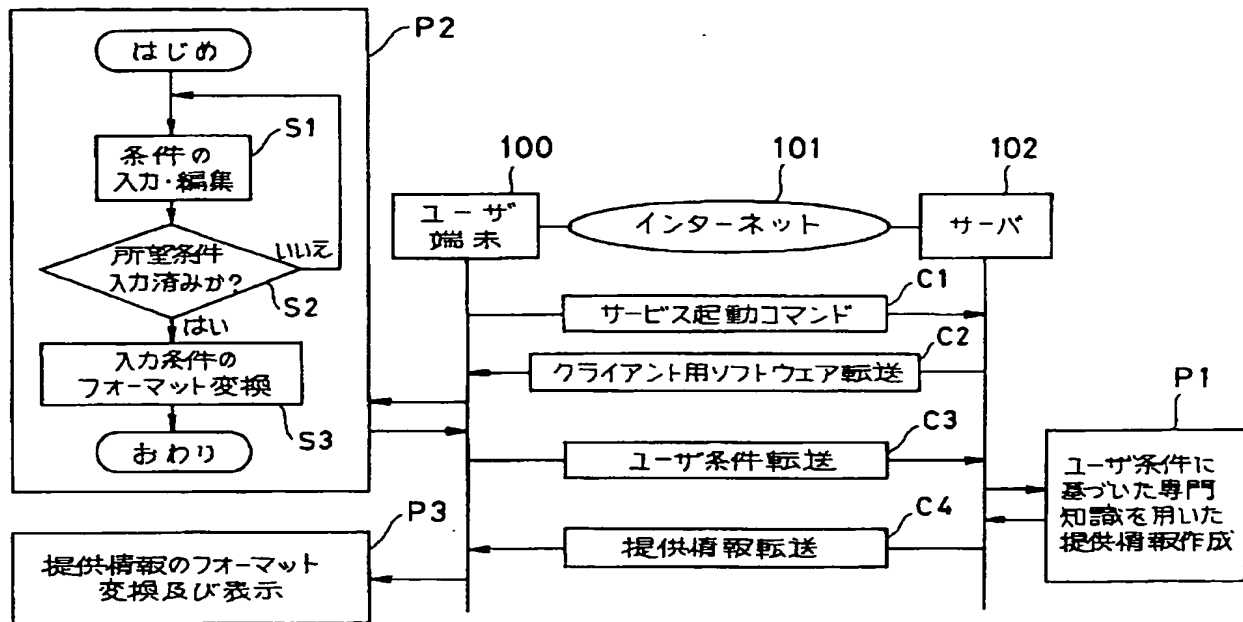
【図 4】



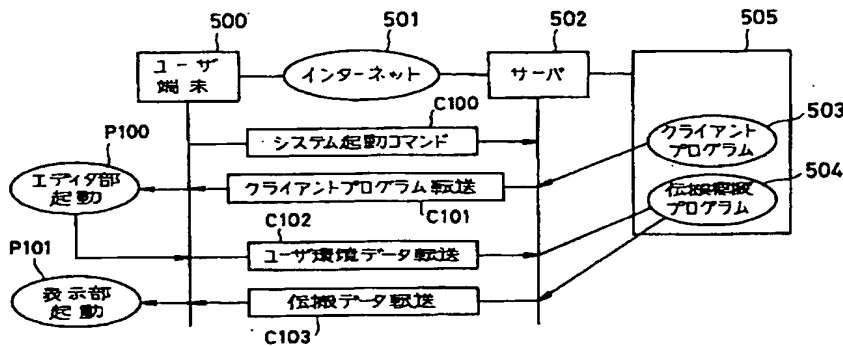
【図 5】



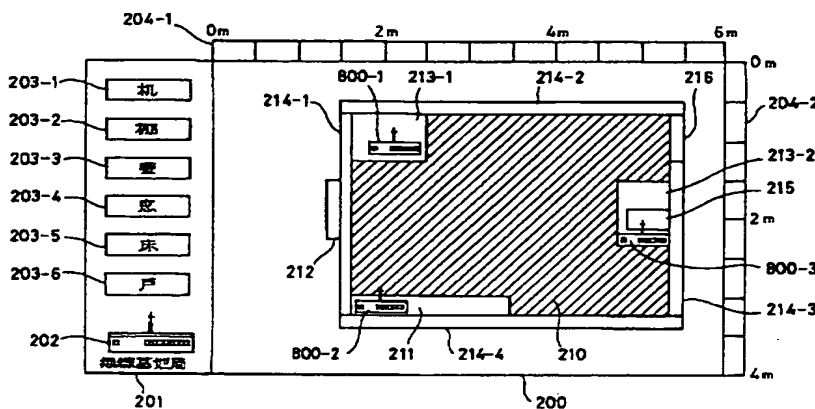
【図1】



【図2】



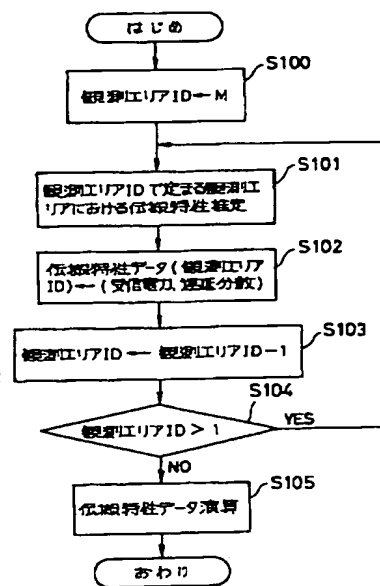
【図3】



【図7】

位置(メートル)			アンテナ	送信電力
x	y	z		
3.0	1.5	1.0	ダイポール	100mW

【図11】



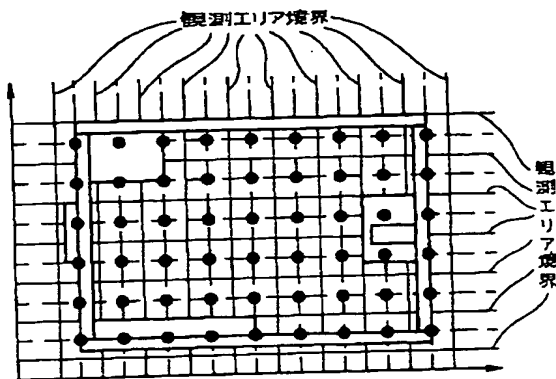
【図6】

位置(メートル)						材質
x1	x2	y1	y2	z	h	
1.5	2.1	1.2	1.2	1.2	0.05	金属
1.5	1.6	1.2	1.3	1.15	0.8	木材
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2.0	2.1	1.2	1.3	1.15	0.8	木材

【図8】

遅延分散 しきい値	遅延分散			
	不可	不可	可	可
	不可	可	良	良
	可	良	優	優
遅延分散 しきい値1	可	良	優	優
受信電力 しきい値1    受信電力 しきい値2    受信電力 しきい値3    受信電力				

【図9】



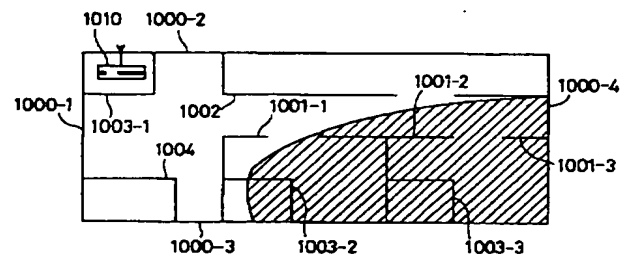
【図10】

観測エリア					通信可能性
床面からの高さ	x1	x2	y1	y2	
100 cm	0 cm	10 cm	0 cm	10 cm	不可
	0 cm	10 cm	10 cm	20 cm	可
	0 cm	10 cm	20 cm	30 cm	良
	0 cm	10 cm	30 cm	40 cm	優
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図12】

観測エリアID	受信電力	遅延分散
1	-60 dBm	20ナノ秒
2	-65 dBm	150ナノ秒
3	-68 dBm	30ナノ秒
4	-72 dBm	200ナノ秒
5	-88 dBm	20ナノ秒
⋮	⋮	⋮
M		

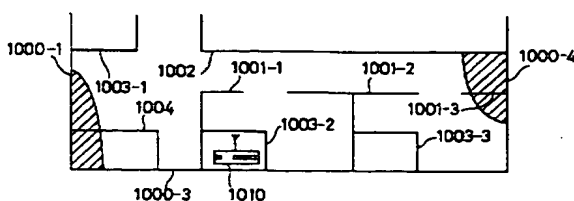
【図13】



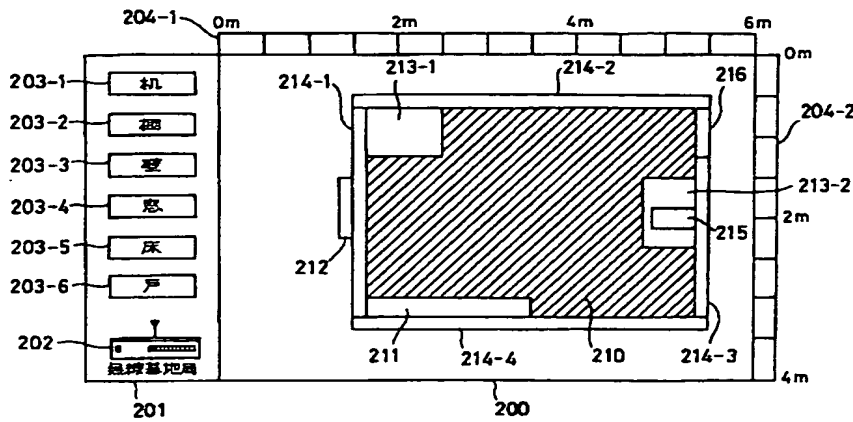
【図16】

システム 種別	位置(メートル)			アンテナ	送信電力
	x	y	z		
高速無線 LAN	2.0	1.0	1.0	ダイポール	100 mW
短距離無線	3.0	2.0	1.0	ダイポール	1 mW
電子レンジ	1.0	1.5	1.0	---	20 mW

【図14】



【図15】



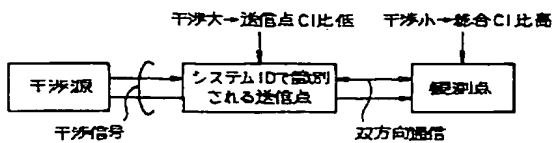
【図18】

観測点ID	システムID=1		システムID=2		システムID=3	
	受信電力	遅延分散	受信電力	遅延分散	受信電力	遅延分散
1	-60dBm	20ナノ秒	-88dBm	20ナノ秒	-88dBm	120ナノ秒
2	-65dBm	150ナノ秒	-88dBm	40ナノ秒	-90dBm	80ナノ秒
3	-68dBm	30ナノ秒	-70dBm	80ナノ秒	-88dBm	80ナノ秒
4	-72dBm	200ナノ秒	-88dBm	60ナノ秒	-86dBm	100ナノ秒
5	-88dBm	20ナノ秒	-70dBm	20ナノ秒	-88dBm	80ナノ秒
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M						

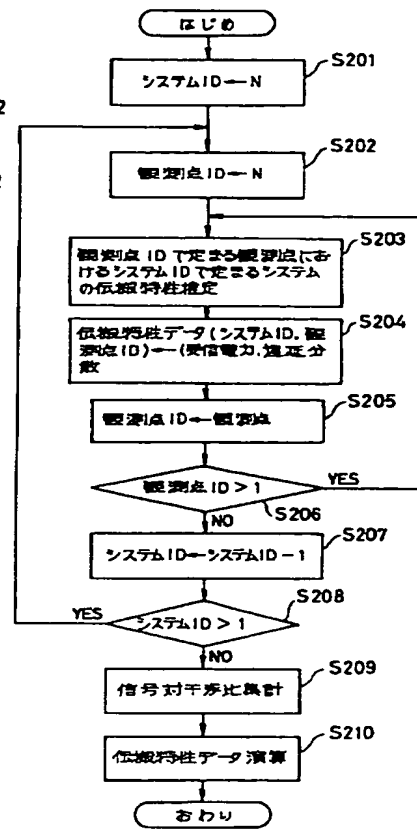
【図20】

観測点ID	システムID=1					システムID=2					システムID=3				
	受信電力	全干渉電力	総合CI比	個別CI比(ID=2)	個別CI比(ID=3)	受信電力	全干渉電力	総合CI比	個別CI比(ID=1)	個別CI比(ID=3)	受信電力	全干渉電力	総合CI比	個別CI比(ID=1)	個別CI比(ID=2)
1	-60dBm	-65dBm	25dB	25dB	25dB	-88dBm	-60dBm	-25dB	-25dB	0dB	-88dBm	-60dBm	-25dB	-25dB	0dB
2	-65dBm	-65dBm	21dB	23dB	23dB	-88dBm	-65dBm	-23dB	-23dB	2dB	-90dBm	-65dBm	-25dB	-25dB	-2dB
3	-68dBm	-70dBm	2dB	2dB	20dB	-70dBm	-68dBm	-2dB	-2dB	18dB	-88dBm	-68dBm	-22dB	-20dB	-18dB
4	-72dBm	-84dBm	12dB	16dB	14dB	-88dBm	-72dBm	-16dB	-16dB	-2dB	-86dBm	-72dBm	-14dB	-14dB	2dB
5	-88dBm	-70dBm	-18dB	-18dB	0dB	-70dBm	-85dBm	15dB	18dB	18dB	-88dBm	-70dBm	-18dB	0dB	-18dB
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M															

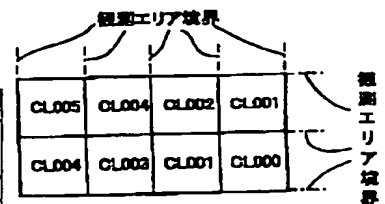
【図35】



【図17】



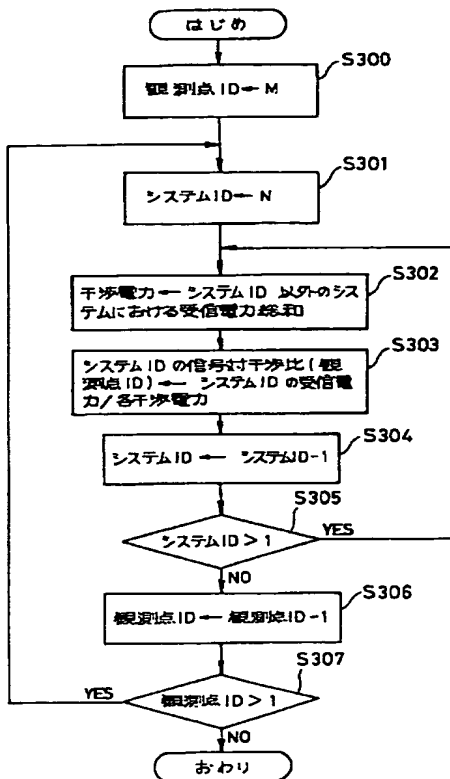
【図27】



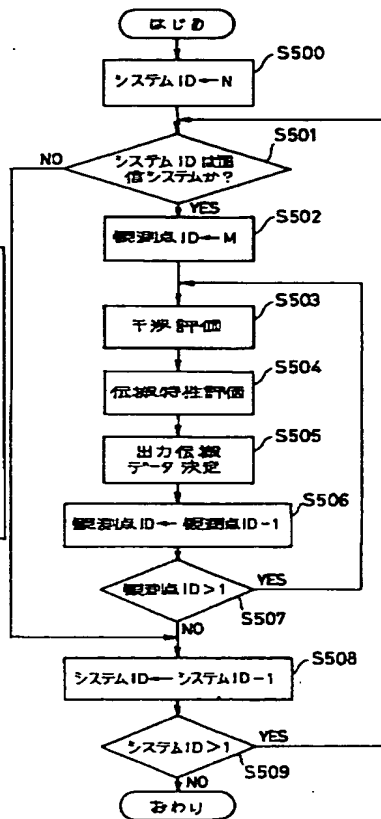
【図30】

干渉変化度 受信可能度	大	中	小
優	CL002	CL001	CL000
良	CL006	CL005	CL004
可	CL010	CL009	CL008
不可	CL014	CL013	CL012

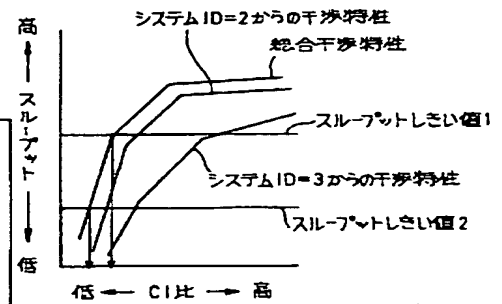
【図19】



【図21】



【図22】



【図24】

干渉劣化度 受信可能柱	大	中	小
優	丁	乙	甲
良	丁	丙	乙
可	丁	丁	丙
不可	丁	丁	丁

【図28】

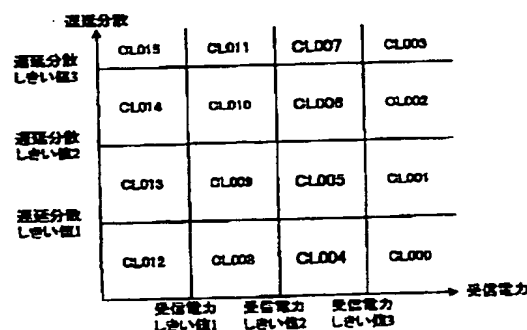
【図23】

観測エリア						通信可能性		
床面からの高さ	観測点ID	x1	x2	y1	y2	システムID=1	システムID=2	システムID=3
100cm	1	0cm	10cm	0cm	10cm	丙	甲	乙
	2	0cm	10cm	10cm	20cm	甲	丁	丙
	3	0cm	10cm	20cm	30cm	丁	丙	丁
	4	0cm	10cm	30cm	40cm	乙	乙	甲
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

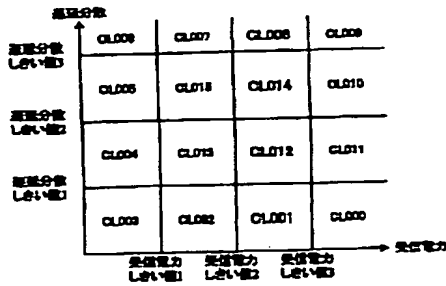
【図25】

色番号	名称	色番号	名称
CL000	明るい赤	CL008	薄暗い赤
CL001	明るい黄	CL009	薄暗い黄
CL002	明るい緑	CL010	薄暗い緑
CL003	明るい青	CL011	薄暗い青
CL004	やや薄暗い赤	CL012	暗い赤
CL005	やや薄暗い黄	CL013	暗い黄
CL006	やや薄暗い緑	CL014	暗い緑
CL007	やや薄暗い青	CL015	暗い青

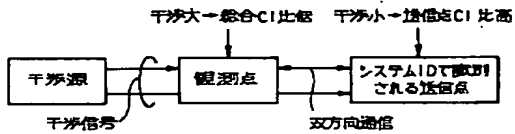
【図26】



【図 29】



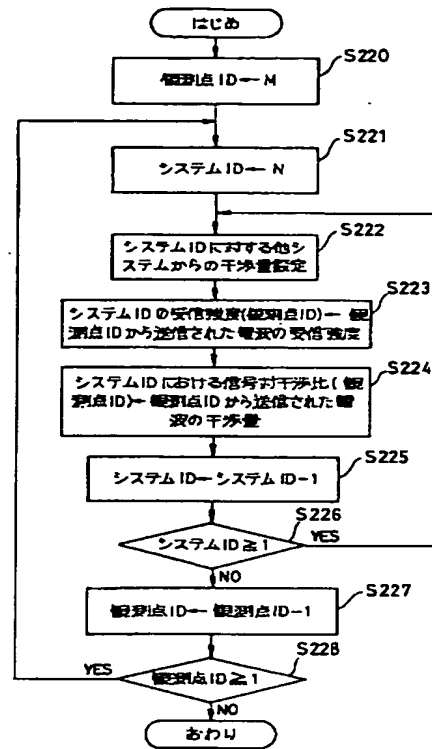
【図 36】



【図 32】

観測点 ID	システム ID=1			システム ID=2	
	全干渉電力	受信電力	送信点 CI 比	...	...
1	-70dBm	-60dBm	10dB	...	...
2	-70dBm	-65dBm	5dB	...	...
3	-70dBm	-68dBm	2dB	...	...
4	-70dBm	-72dBm	-2dB	...	...
5	-70dBm	-88dBm	-18dB	...	...
...	...	...	...	...	...
M	...	...	...	...	...

【図 31】

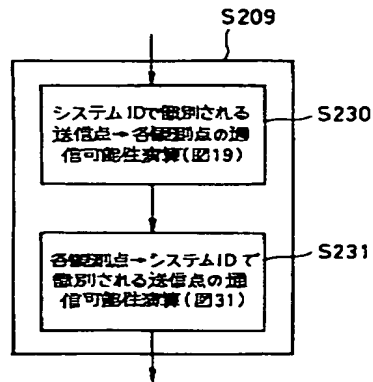


【図 33】

観測点 ID	システム ID=1			システム ID=2
	送信点 CI 比 干渉劣化度	総合 CI 比 干渉劣化度	min(総合 CI 比, 送信点 CI 比) 干渉劣化度	
1	10 dB 小	25 dB 小	10 dB 中	
2	5 dB 大	21 dB 小	5 dB 大	
3	2 dB 大	2 dB 小	2 dB 大	
4	-2 dB 大	12 dB 中	-2 dB 大	
5	-18 dB 大	-18 dB 大	-18 dB 大	
...	...	...	...	
M				

各観測点→システム ID で識別できる送信点の干渉劣化度  
システム ID で識別できる送信点→各観測点の干渉劣化度  
システム ID で識別できる送信点と各観測点の干渉劣化度の min(総合 CI 比, 送信点 CI 比) の干渉劣化度

【図 34】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H O 4 B 17/00		H O 4 L 12/28	3 0 0 M
H O 4 L 12/28	3 0 0	H O 4 B 7/26	K
(72) 発明者 渡邊 吉則	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内	F ターム (参考)	5K033 AA07 BA08 DA01 DA06 DA17
			DB20 EA07
			5K042 AA06 CA02 CA13 HA02
(72) 発明者 古川 浩	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内		5K067 AA21 BB21 DD17 DD52 DD53
			EE02 EE10 EE16 FF23 HH21
			HH22 HH23